

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-063030

(43)Date of publication of application : 08.03.1994

(51)Int.Cl.

A61B 5/07

(21)Application number : 04-224180

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 24.08.1992

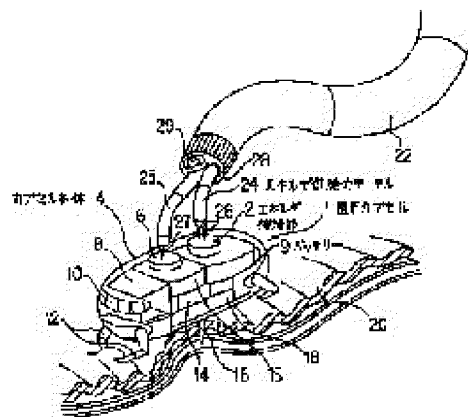
(72)Inventor : KOSAKA YOSHIHIRO

## (54) MEDICAL CAPSULE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a medical capsule which decreases the pain of a patient, and can be detained and used continuously in a living body for many hours.

**CONSTITUTION:** In the medical capsule 1 detained in the living body, the capsule is provided with a capsule main body 4, an electric circuit provided on this capsule main body 4, a battery 9 connected to the electric circuit and provided in the capsule main body 4 and an energy replenishing part 2 which is provided in the capsule main body 4 and replenishes energy to the battery 9. Also, the capsule is provided with a connecting means for connecting the energy replenishing part 2 and an energy supply means 24 provided on the outside of the capsule main body 4 so as to be freely attachable/detachable and a cutting-off means for cutting off the energy replenishing part from the open air when the energy replenishing part and the energy supply means are not connected.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-63030

(43)公開日 平成6年(1994)3月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

A 6 1 B 5/07

識別記号

庁内整理番号

8932-4C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-224180

(22)出願日 平成4年(1992)8月24日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 小坂 芳広

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

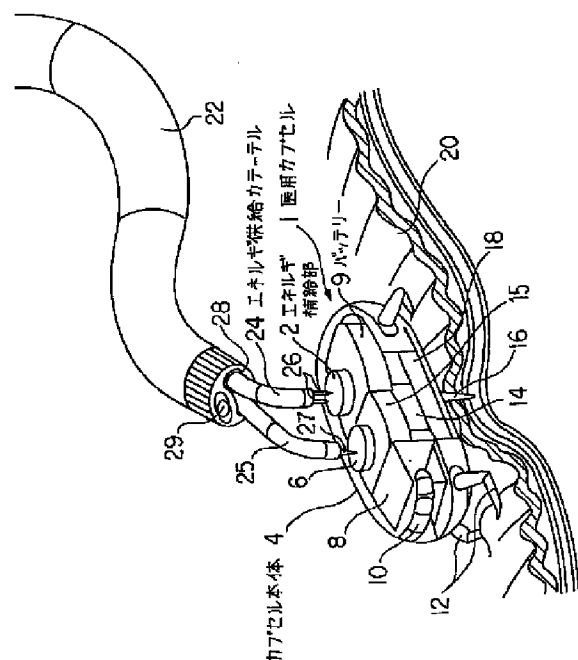
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 医用カプセル

(57)【要約】

【目的】患者の苦痛が少なく、長時間連続で生体内に留置して使用することができる医用カプセルの提供を目的としている。

【構成】生体内に留置する医用カプセル1において、カプセル本体4と、このカプセル本体4に設けられる電気回路と、この電気回路に接続され前記カプセル本体4内に設けられるバッテリー9と、前記カプセル本体4に設けられ前記バッテリー9にエネルギーを補給するエネルギー補給部2と、このエネルギー補給部2と前記カプセル本体4外に設けられたエネルギー供給手段24とを着脱自在に接続する接続手段と、前記エネルギー補給部と前記エネルギー供給手段とが接続されていないときにエネルギー補給部を外気から遮断する遮断手段とを具備したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体内に留置する医用カプセルにおいて、カプセル本体と、このカプセル本体に設けられる電気回路と、この電気回路に接続され前記カプセル本体内に設けられるバッテリーと、前記カプセル本体に設けられ前記バッテリーにエネルギーを補給するエネルギー補給部と、このエネルギー補給部と前記カプセル本体外に設けられたエネルギー供給手段とを着脱自在に接続する接続手段と、前記エネルギー補給部と前記エネルギー供給手段とが接続されていないときにエネルギー補給部を外気から遮断する遮断手段とを具備することを特徴とする医用カプセル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、生体内に留置して生体情報の検知や医療処置等を行なう医用カプセルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、医用カプセルは、体外にある電源装置と体内にあるカプセルとを導線を介して電氣的に接続することによってあるいはカプセル内部に設けられたバッテリーによって、カプセルに内蔵された各種センサやアクチュエータに電源を供給している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 体内から体外に延びる導線を介してカプセルのアクチュエータ等に電源を供給するものでは、導線が経口的もしくは経皮的に患者の体内に挿入されるため、患者の苦痛が大きく、感染の危険があった。

【0004】 また、カプセル内部に設けられたバッテリーによって電源を供給するものでは、カプセルの使用時間がバッテリーの容量によって制限されるとともに、生体情報の測定項目の増加など機能が多様化すればするほど電源の消費量が大きくなることから、精密かつ複雑な検査や処置などを行なうような場合にはカプセルを長時間使用することができないため所望の医療作業が行えないという問題があった。 本発明は上記事情に着目してなされたものであり、その目的とするところは、患者の苦痛が少なく、長時間連続で生体内に留置して使用することができる医用カプセルを提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明は、生体内に留置する医用カプセルにおいて、カプセル本体と、このカプセル本体に設けられる電気回路と、この電気回路に接続され前記カプセル本体内に設けられるバッテリーと、前記カプセル本体に設けられ前記バッテリーにエネルギーを補給するエネルギー補給部と、このエネルギー補給部と前記カプセル本体外に設けられたエネルギー供給手段とを着脱自在に接続する接続手段と、前記エネルギー補給部と前記エネルギー供給手段とが接

続されていないときにエネルギー補給部を外気から遮断する遮断手段とを具備したものである。

## 【0006】

【作用】 上記構成により、エネルギー供給手段を通じてバッテリーを逐次充電することができる。

## 【0007】

【実施例】 以下、図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。図1ないし図3は本発明の第1の実施例を示すものである。図1に示すように、本実施例の医用カプセル1は生体情報の検知や医療処置等をそれぞれで行なうことができるカプセル型医療用ロボットとしての形態を有している。

【0008】 すなわち、医用カプセル1のカプセル本体には、体腔内の圧力や体液のpH等の生体情報を測定する各種のセンサ10と、このセンサ10によって測定されたデータを処理するデータ処理部8とが内蔵されている。データ処理部8は、センサ10によって測定されたデータをテレメトリー回路によって体外に送信したりメモリー回路に一時的に記憶させたりすることができる。また、カプセル本体4にはカプセル1周囲の生体の断層像を得る超音波撮像部18とが内蔵されている。カプセル本体4の底部にはカプセル1の移動及び固定を司る関節付き駆動脚部としてのマイクロマニピュレータ12が設けられている。そして、このマイクロマニピュレータ12をマイクロマニピュレータ駆動部12a（図2参照）を介して駆動させることによってカプセル1を任意の位置に移動させたり体壁20に固定させたりすることができる。

【0009】 また、カプセル本体4の内部には抗癌剤等の薬剤を蓄える薬剤貯留室15が設けられており、カプセル本体4の上面に設けられた薬剤補給ポート6を通じて薬剤貯留室15内に薬剤を注入することができるようになっている。そして、カプセル1をマイクロマニピュレータ12によって患部に固定させた後、針駆動部16a（図2参照）を作動させて薬剤注入針16を患部に穿刺し、マイクロポンプ14を駆動させて薬剤貯留室15内の薬剤を薬剤注入針16を通して患部に注入することができるようになっている。

【0010】 また、カプセル本体4には充電可能なバッテリー9が内蔵されている。カプセル本体4の上面にはエネルギー補給ポート2が薬剤補給ポート6と並んで設けられており、このエネルギー補給ポート2を通じてバッテリー9に充電できるようになっている。

【0011】 図2に示すように、エネルギー補給ポート2には2つの電極3、3が設けられており、これら電極3、3を通じてバッテリー9に電荷が蓄積される。また、電極3、3を通じてバッテリー9に電荷が蓄積される際には同時にカプセル本体4内に設けられた電気回路部30にも電源が供給されるようになっている。つまり、電気回路部30はCPU32の制御のもとでセンサ

10、データ処理部8、マニピレータ駆動部12a、撮像部18、針駆動部16a、ポンプ14がそれぞれ駆動される回路構成となっており、バッテリー9に充電している最中も電気回路部30を通じてセンサ10、データ処理部8、マニピレータ12、ポンプ14、撮像部18、薬剤注入針16が作動できるようになっているものである。電極3、3はそれぞれ導電性ゴムによって形成されており図3の(a)に示すようにカプセル本体4の上面に突出した状態で設けられている。

【0012】次に上記構成の医用カプセル1の作用を説明する。図1に示すように、医用カプセル1は、マニピレータ12の駆動のもとで体内の体壁20上を移動しながらもしくは体壁20に固定された状態で各種の医療作業を行なう。この場合、医用カプセル1は体内にそれ自信独立した状態で留置される。

【0013】そして、例えばバッテリー9が消耗してバッテリー9を充電する必要がある場合には、体腔内に挿入した内視鏡22のチャンネル28内を通じて体外の電源と接続されたエネルギー供給カテーテル24をカプセル1が位置する体腔内に導入する。エネルギー供給カテーテル24の先端にはエネルギー供給用の2つの電極26、26が設けられており、これら2つの電極26、26のそれぞれをエネルギー補給部2の2つの電極3、3の対応する極と電気的に接続することによって、バッテリー9が充電される。

【0014】ところで、エネルギー補給部2の電極3、3とエネルギー供給カテーテル24の電極26、26とを接続する場合、電極26、26は先端が鋭利なフック形状となっているため、この先端の鋭利なフック部分を導電性ゴムからなる電極3、3に側方から刺し込むように引掛ければ(図3の(b)参照)電極3、3と電極26、26とが電気的に接続されることとなる。この場合、電極26、26は導電性ゴムからなる電極3、3の弾性と摩擦力とによって固定される。また、電極26、26を電極3、3から抜き取った際には、電極3、3の導電性ゴムの復元力によって電極26、26が刺入されていた穴が塞がれるため、体液等による導電性ゴムの腐食によって電極の接触不良が起こることを防止することができる。これは、すなわち、エネルギー補給部を外気から遮断する遮断手段を構成している。

【0015】なお、この充電中、カプセル本体4内に設けられた電気回路部30にも電源が供給される。したがって、充電中もセンサ10、データ処理部8、マニピレータ12、ポンプ14、撮像部18、薬剤注入針16を作動でき、治療や生体情報の測定等も中断することなく行なうことができる。

【0016】また、内視鏡22のチャンネル28内を通じて薬剤供給カテーテル25をカプセル1が位置する体腔内に導入して、薬剤供給カテーテル25の先端の注入部27をカプセル本体4の薬剤補給ポート6に接続す

ば、薬剤貯留室15内に薬剤を注入することができる。そして、針駆動部16a(図2参照)を作動させて薬剤注入針16を患部に穿刺し、マイクロポンプ14を駆動させれば、薬剤貯留室15内の薬剤を薬剤注入針16を通して患部に注入することができる。

【0017】以上説明したように、本実施例の医用カプセル1は、体内から体外に延びる導線を介してカプセル1の電気回路部30に電源を供給するものではなく、カプセル本体4の内部に設けられたバッテリー9によって電気回路部30に電源を供給するものであるため、患者の苦痛も少なく、感染の危険もない。

【0018】また、バッテリー9が消耗した場合でも、エネルギー供給カテーテル24を通じてバッテリー9を逐次充電することができるため、長時間連続で生体内に留置して使用することができる。したがって、生体情報の測定項目の増加など機能の多様化に伴って電源の消費量が増大した場合でも、バッテリー9を逐次充電することによって電源を補給し十分な使用時間を連続して確保することで、所望の医療作業を行なうことができる。

【0019】図4は、本発明の第2の実施例の医用カプセルのエネルギー補給部2を示している。この実施例では、バッテリー9の導電性ゴムからなる電極3、3がカプセル本体に上面を露出した状態で埋設されているものである(図4の(a)参照)。この構成では、カプセル1の表面をフラットにできるとともに、エネルギー供給カテーテル24のまっすぐな針状の電極26、26をカプセル1の上方から電極3、3の露出した上面に刺入する(図4の(b)参照)ことで、電極3、3と電極26、26との電気的な接続がなされる。エネルギー供給カテーテル24の電極26、26の形状を第1の実施例のようにフック状にしないで済むため簡単である。

【0020】図5は、本発明の第3の実施例の医用カプセルのエネルギー補給部2を示している。本実施例の構成は、導電性ゴムからなる電極3、3の上面を非導電性ゴム5で覆った点を除けば、第2の実施例と同様の構成である(図5の(a)参照)。この構成では、エネルギー供給カテーテル24のまっすぐな針状の電極26、26をカプセル1の上方から非導電性ゴム5に突き刺し、非導電性ゴム5から貫通させた状態で電極3、3に刺入すれば、電極3、3と電極26、26との電気的な接続がなされる(図5の(b)参照)。導電性ゴムからなる電極3、3がカプセル本体4の表面に露出していないため、電極3、3が体液等で腐食されることがない。

【0021】図6は、本発明の第4の実施例の医用カプセルのエネルギー補給部2を示している。図6の(a)に示すように、カプセル本体4には上面から内部に向かって2つの穿設孔11が設けられている。これら2つの穿設孔11の互いに向き合う内周面のうち最も隣接した内周面上には穿設孔11の下面との間に隙間11aを残すようにバッテリー9の電極3、3の一方が配置されてい

10

20

30

40

50

る。また、穿設孔11の開口部には穿設孔11の内部を外部に対して開閉する遮断手段としてのスライド自在なスライドカバー7、7が設けられている。これらスライドカバー7、7の間には、図6の(a)に示すように、エネルギー供給カテーテル24の電極26、26を閉じた状態で収容できる空間が形成されており、この空間に電極26、26を収容した状態で電極26、26を拡開させてスライドカバー7、7を矢印に示すように外側方向にスライドさせれば、拡開状態の電極26、26を穿設孔11内に導入することができるようになっている。なお、電極26、26は閉じる方向に付勢された弾性体によって形成されており、先端には内側に折り返された折り返し部26aが形成されている。

【0022】電極3、3と電極26、26との電気的な接続は、付勢力に抗して拡開させた状態で穿設孔11内に導入された電極26、26を電極3、3が配置された穿設孔11の内面に沿って下方に押し込めば容易に行なわれる。この場合、図6の(b)に示すように、閉じる方向に付勢された電極26、26の弾性力によって折り返し部26aが電極3の下面と穿設孔11の下面との間の隙間11aに嵌まり込み、電極3の下面に折り返し部26が接触した状態となる。なお、スライドカバー7、7は、図示しないばね等の付勢手段によって、図6の(b)の矢印に示すように常時内側方向に付勢されており、この内側方向の付勢力によって電極26、26と圧接して電極26、26を電極3、3との接触状態に保持しているものである。

【0023】図7は、本発明の第5の実施例の医用カプセルのエネルギー補給部2を示している。本実施例では、バッテリー9の電極3、3が磁化した鉄などの導電性のある磁性体によって形成されている。この磁性体電極3、3は穿設孔11内に配設されており、穿設孔11の開口部には穿設孔11を閉塞するゴム弁13が設けられている(図7の(a)参照)。

【0024】この構成では、導電性のある磁性体によって形成されたカテーテル側電極26、26をゴム弁11に押し付けてゴム弁11を弾性的に変形させれば、ゴム弁11が穿設孔11内に潜り込んで穿設孔11内が開放される。この状態でカテーテル側電極26、26を穿設孔11内に挿入していけば、カテーテル側電極26、26は電極3、3と磁力によって接合し電気的に接続される(図7の(b)参照)。また、この磁力だけでなく、ゴム弁13の復元力によっても、カテーテル側電極26、26はゴム弁13と穿設孔11の内壁との間にはさみ込まれてカプセル本体4に固定される。

【0025】図8および図9は、本発明の第6の実施例の医用カプセルのエネルギー補給部2を示している。本実施例では光エネルギーの形でバッテリー9にエネルギーが補給される。バッテリー9の電極として太陽電池40が用いられており、太陽電池40に供給された光エネルギーが電気エネルギーに変換されてバッテリー9が充電

されるものである。図8は電気回路部30とバッテリー9及び太陽電池40ととの接続を示したものであるが、第1の実施例と全く同様の配線であるため、その説明は省略する。

【0026】エネルギー補給部2の構成は図9に示すようになっている。カプセル本体4には上面から内部に向かって穿設孔47が形成されている。穿設孔47の内面には段部46が設けられており、これによって、内径の大きい上側孔41と内径の小さい下側孔43とが形成されている。下側孔43は、下側に向かって徐々に径が大きくなるテーパ状に形成されており、最も下端の内径が上側孔41の内径と略同一になっている。太陽電池40は、下側孔43の下端に設けられており、この下側孔43の下端を通じて穿設孔47内に対して露出している。また、穿設孔47の開口部には穿設孔47を閉塞するゴム弁49が設けられており、ゴム弁49の中央には切り込み50が入れられている。

【0027】この構成では、光ファイバ45をゴム弁49の切り込み50に押し付けてゴム弁11を弾性的に変形させれば、ゴム弁49が二股に分かれて穿設孔47内に潜り込み穿設孔11内が開放される。この状態で光ファイバ45を穿設孔47内に挿入していき、光ファイバ45の先端面を穿設孔47の段部46の端面に突き当てて、光ファイバ45を通じて体外から光エネルギーを送れば、太陽電池40に光エネルギーが照射され、これが電気エネルギーに変換されてバッテリー9に充電される。なお、ゴム弁49の復元力によって、光ファイバ45はゴム弁13と穿設孔47の内壁との間にはさみ込まれてカプセル本体4に固定される。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の医用カプセルは、体内から体外に延びる導線を介してカプセルの電気回路部に電源を供給するものではなく、カプセル本体の内部に設けられたバッテリーによって電気回路部に電源を供給するものであるため、患者の苦痛も少なく、感染の危険もない。

【0029】また、バッテリーが消耗した場合でも、エネルギー供給手段を通じてバッテリーを逐次充電することができるため、長時間連続で生体内に留置して使用することができる。したがって、生体情報の測定項目の増加など機能の多様化に伴って電源の消費量が増大した場合でも、バッテリーを逐次充電することによって電源を補給し十分な使用時間を連続して確保することで、所望の医療作業を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る医用カプセルの使用態様を示す斜視図である。

【図2】図1の医用カプセルのエネルギー補給部とエネルギー補給部に接続されたバッテリー及び電気回路部の回路

10

20

30

40

50

図である。

【図3】本発明の第1の実施例を示す医用カプセルのエネルギー補給部の断面図である。

【図4】本発明の第2の実施例を示す医用カプセルのエネルギー補給部の断面図である。

【図5】本発明の第3の実施例を示す医用カプセルのエネルギー補給部の断面図である。

【図6】本発明の第4の実施例を示す医用カプセルのエネルギー補給部の断面図である。

【図7】本発明の第5の実施例を示す医用カプセルのエ\*10

\*エネルギー補給部の断面図である。

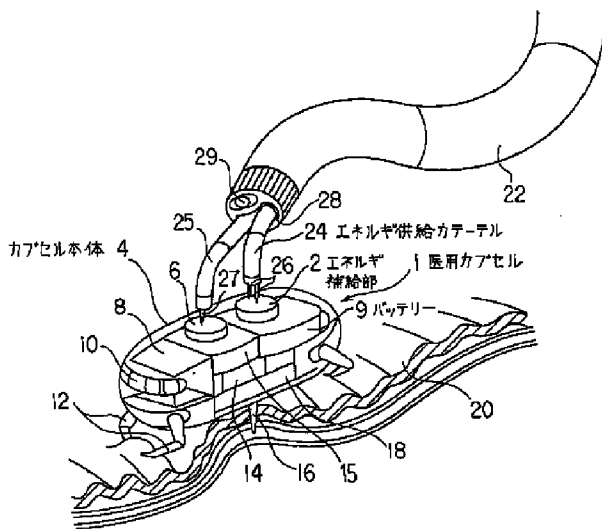
【図8】本発明の第6の実施例を示す医用カプセルのエネルギー補給部に接続されたバッテリー及び電気回路部の回路図である。

【図9】本発明の第6の実施例を示す医用カプセルのエネルギー補給部の断面図である。

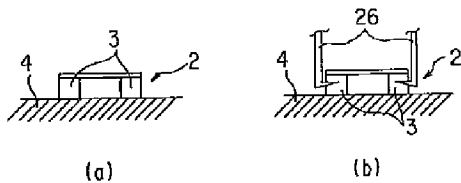
【符号の説明】

1…医用カプセル、2…エネルギー補給部、4…カプセル本体、9…バッテリー、24…エネルギー供給手段。

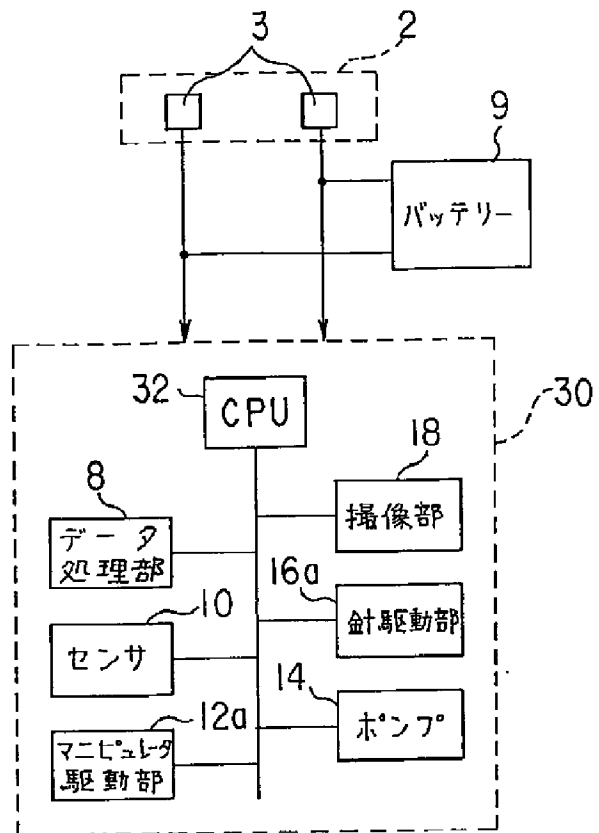
【図1】



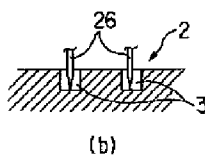
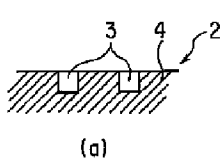
【図3】



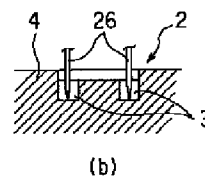
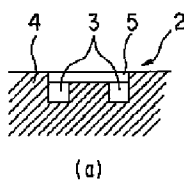
【図2】



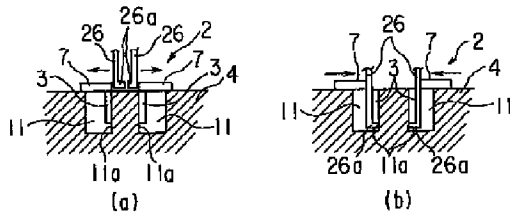
【図4】



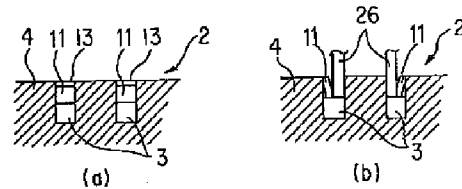
【図5】



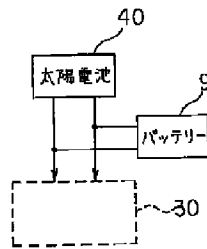
【図6】



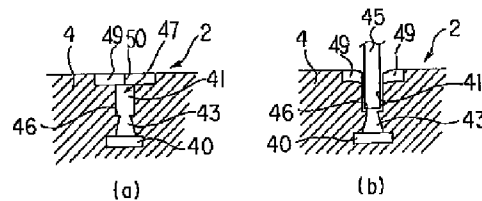
【図7】



【図8】



【図9】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年1月22日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0026】エネルギー補給部2の構成は図9に示すようになっている。カプセル本体4には上面から内部に向かって穿設孔47が形成されている。穿設孔47の内面には段部46が設けられており、これによって、内径の大きい上側孔41と内径の小さい下側孔43とが形成されている。下側孔43は、下側に向かって徐々に径が大きくなるテーパー状に形成されている。太陽電池40は、下側孔43の下端に設けられており、この下側孔43の下端を通じて穿設孔47内に対して露出している。また、穿設孔47の開口部には穿設孔47を閉塞するゴム弁49が設けられており、ゴム弁49の中央には切り込み50が入れられている。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0027】この構成では、光ファイバ45をゴム弁49の切り込み50に押し付けてゴム弁11を弾性的に変形させれば、ゴム弁49が二股に分かれて穿設孔47内に潜り込み穿設孔47内が開放される。この状態で光ファイバ45を穿設孔47内に挿入していき、光ファイバ45の先端面を穿設孔47の段部46の端面に突き当てて、光ファイバ45を通じて体外から光エネルギーを送れば、太陽電池40に光エネルギーが照射され、これが電気エネルギーに変換されてバッテリー9に充電される。なお、ゴム弁49の復元力によって、光ファイバ45はゴム弁13と穿設孔47の内壁との間にはさみ込まれてカプセル本体4に固定される。